

Università degli Studi di Padova

## Metodiche standard di sviluppo industriale

# IS

Anno accademico 2008/9  
Ingegneria del Software mod. A

Tullio Vardanega, [tullio.vardanega@math.unipd.it](mailto:tullio.vardanega@math.unipd.it)

Corso di Laurea in Informatica, Università di Padova 1/29

Università degli Studi di Padova

## Metodiche standard di sviluppo industriale

### Gradi di libertà

- **Segmento di ciclo di vita coinvolto**
  - **Compreso nell'intervallo temporale tra la prima e l'ultima revisione esterna**
    - Nel nostro caso, l'intervallo che intercorre tra **RR** (termine gara d'appalto) e **RA** (fine del modulo B del corso)
- **Modello di ciclo di vita interno**
  - **Adottato dal fornitore entro tale segmento**
    - Determina il piano d'uso delle risorse disponibili
      - Persone, capacità, strumenti

Corso di Laurea in Informatica, Università di Padova 2/29

Università degli Studi di Padova

## Metodiche standard di sviluppo industriale

### Pianificazione – 1

- **Compiti, risorse e tempo necessario**
  - *The Mythical Man-Month*, Frederick P Brooks, Jr (1975)
- **Componenti di impegno non riducibili**
  - Compiti non partizionabili
    - **Per necessità**: esempio: un solo ambiente di prova
    - **Per scelta**: esempio: per preservare **integrità concettuale**
  - Compiti che richiedono comunicazione e interazione
    - Coordinarsi troppo frequentemente costa molto sforzo
  - Verifiche a livello sistema
    - Il sistema diventa disponibile solo a fine sviluppo

Corso di Laurea in Informatica, Università di Padova 3/29

Università degli Studi di Padova

## Metodiche standard di sviluppo industriale

### Pianificazione – 2

- **Aggiungere risorse a progetto in corso**
  - **Aggiunge complessità**
    - Nell'esecuzione di tutti i compiti che richiedono comunicazione e coordinamento
  - **Aggiunge inefficienza**
    - Nell'esecuzione di tutti i compiti non partizionabili
- **Buona pianificazione, buona analisi e buona progettazione architetturale**
  - **Richiedono investimento a monte**
    - Quando ancora c'è tempo
  - **Risparmiano costo a valle**
    - Quando le risorse cominciano a scarseggiare

Corso di Laurea in Informatica, Università di Padova 4/29

Università degli Studi di Padova

## Metodiche standard di sviluppo industriale

### Modello di ciclo di vita interno – 1

- **Non tutti i modelli si adattano allo stesso modo agli adempimenti esterni richiesti dal progetto**
- **La scelta interna è libera**
  - **Ma comporta oneri variabili**
- **La scelta è spesso per prodotto (per progetto)**
  - **Indipendente dall'organizzazione di appartenenza**

Corso di Laurea in Informatica, Università di Padova 5/29

Università degli Studi di Padova

## Metodiche standard di sviluppo industriale

### Modello di ciclo di vita interno – 2

- **Sequenziale**
  - **Vantaggi**
    - Impone disciplina
    - Comporta verifiche rigorose sul completamento di ogni fase
  - **Svantaggi**
    - Richiede notevole sforzo di documentazione
    - Allontana la percezione del prodotto (analisi e progetto) dalla sua realizzazione (codifica e qualifica)
  - **Si presta bene a**
    - Progetti a rischio contenuto, con poche dipendenze dall'esterno
      - I fattori di rischio non sono necessariamente legati alla complessità del problema!

Corso di Laurea in Informatica, Università di Padova 6/29

Università degli Studi di Padova

Metodiche standard di sviluppo industriale

## Modello sequenziale – 1

Corso di Laurea in Informatica, Università di Padova 7/29

Università degli Studi di Padova

Metodiche standard di sviluppo industriale

## Modello sequenziale – 2

□ Osservazioni

- Il progetto didattico assume un singolo evento per ogni revisione prevista
- Questa assunzione è però vincolante solo per il cliente
- Il fornitore può invece liberamente ritenere le revisioni solo come vincolo di calendario
  - Senza obbligo di ritenere il modello sequenziale per il proprio sviluppo interno
  - A condizione di sviluppare in tempo tutti i prodotti richiesti in ingresso dalle revisioni sostenute

Corso di Laurea in Informatica, Università di Padova 8/29

Università degli Studi di Padova

Metodiche standard di sviluppo industriale

## Modello di ciclo di vita interno – 3

□ Incrementale

- **Vantaggi**
  - Agevola il dialogo cliente-fornitore approssimando progressivamente il prodotto finale
  - Tollera bene una limitata fluttuazione e maturazione di requisiti
- **Svantaggi**
  - Degenera facilmente nel *code 'n fix*
  - Difficile decidere a priori *quante* versioni intermedie siano utili o necessarie
- **Si presta bene**
  - A progetti nei quali l'integrazione del prodotto finale ha elementi di incertezza tecnica e finanziaria

Corso di Laurea in Informatica, Università di Padova 9/29

Università degli Studi di Padova

Metodiche standard di sviluppo industriale

## Modello incrementale – 1

Corso di Laurea in Informatica, Università di Padova 10/29

Università degli Studi di Padova

Metodiche standard di sviluppo industriale

## Modello incrementale – 2

□ Osservazioni

- Il progetto didattico assume un singolo evento per ogni revisione prevista e una sola accettazione
- Il modello incrementale può però necessitare di più istanze di una singola revisione
- In tal caso il fornitore deve decidere quale istanza far corrispondere al calendario di revisione fissato dal cliente
  - Realizzando le altre come revisioni interne senza il coinvolgimento del cliente
  - Completando le iterazioni coerentemente con il calendario esterno
  - Le revisioni esterne non possono però essere differenziali

Corso di Laurea in Informatica, Università di Padova 11/29

Università degli Studi di Padova

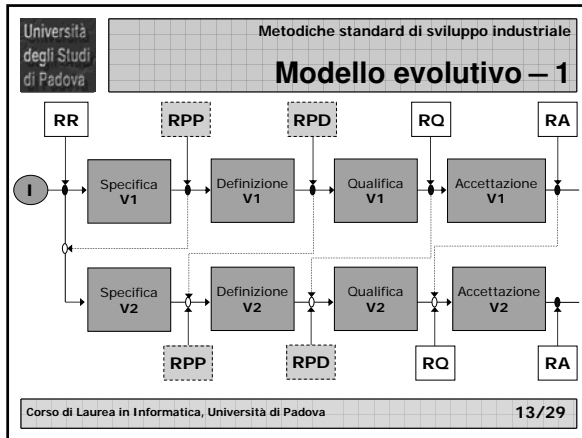
Metodiche standard di sviluppo industriale

## Modello di ciclo di vita interno – 4

□ Evolutivo

- **Vantaggi**
  - Quelli del modello incrementale ma entro un contesto più formale
- **Svantaggi**
  - Aggiornamento dei documenti di specifica e definizione (AR, ST, DP)
    - Per ogni versione successiva
- **Si presta bene a**
  - Progetti nei quali la definizione dei bisogni è molto impegnativa

Corso di Laurea in Informatica, Università di Padova 12/29



Università degli Studi di Padova

Metodiche standard di sviluppo industriale

## Modello evolutivo – 2

□ Osservazioni

- Stessi vincoli del modello incrementale
  - Ma le versioni successive possono rilasciare prototipi esterni
- La combinazione di sviluppi evolutivi con il calendario di revisioni imposti dal cliente comporta che
  - Revisioni diverse abbiano come oggetto versioni di prodotto diverse
  - A contenuti evolutivi coerenti con il fine della revisione e l'interesse strategico del fornitore

Corso di Laurea in Informatica, Università di Padova 14/29

Università degli Studi di Padova

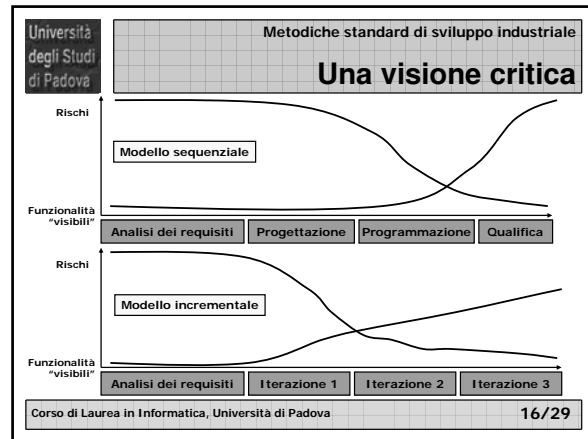
Metodiche standard di sviluppo industriale

## Modello di ciclo di vita interno – 5

□ A spirale

- Vantaggi
  - Favorisce l'esplorazione di alternative e promuove pratiche di riuso
- Svantaggi
  - L'analisi delle alternative e dei rischi e il contenimento dei costi di prototipazione richiedono esperienza
- Si presta bene a
  - Progetti nei quali l'analisi dei rischi coinvolge anche il cliente
- Esercizio: rappresentazione a diagramma correlato con le revisioni

Corso di Laurea in Informatica, Università di Padova 15/29



Università degli Studi di Padova

Metodiche standard di sviluppo industriale

## Progettazione software – 1

□ Comprende ST (specifica) e DP (definizione del prodotto)

- Definizione IEEE
  - Il processo di definizione dell'architettura, dei componenti, delle interfacce e delle altre caratteristiche di un sistema o di un suo componente
  - Il prodotto di tale processo

Corso di Laurea in Informatica, Università di Padova 17/29

Università degli Studi di Padova

Metodiche standard di sviluppo industriale

## Progettazione software – 2

□ Processo interno al processo di sviluppo

- Procede dall'analisi dei requisiti
- Produce una descrizione della struttura interna e dell'organizzazione del sistema
  - Fornisce la base della realizzazione
- Architettura software
  - Decomposizione e organizzazione del sistema in componenti e interfacce
  - Visione prima logica e poi di dettaglio
  - Il livello di dettaglio deve essere sufficiente a guidarne la realizzazione parallela

Corso di Laurea in Informatica, Università di Padova 18/29

Università degli Studi di Padova

Metodiche standard di sviluppo industriale

## Progettazione software – 3

- **Attività 1 : Progetto (*design*) architetturale**
  - Definisce la struttura e l'organizzazione del sistema secondo una visione ad alto livello
  - **Identifica le componenti**
    - Entità funzionalmente coese e suscettibili di implementazione mediante ulteriore decomposizione
- **Attività 2 : Progetto di dettaglio**
  - Ciascuna componente è descritta ad un livello sufficiente per determinarne la codifica

Corso di Laurea in Informatica, Università di Padova 19/29

Università degli Studi di Padova

Metodiche standard di sviluppo industriale

## Precauzioni fondamentali

- **Limiti intrinseci della progettazione**
  - Non tutti i problemi hanno una soluzione
  - Occorre fissare con la massima chiarezza possibile
    - Obiettivi
    - Vincoli
    - Alternative
    - Rappresentazioni del problema e delle sue soluzioni
- **Contesto della progettazione**
  - **Fattibilità e verificabilità**
    - Tecnica ed economica

Corso di Laurea in Informatica, Università di Padova 20/29

Università degli Studi di Padova

Metodiche standard di sviluppo industriale

## Tecniche abilitanti – 1

- **Astrazione**
  - **Dimenticare informazione (attributi specifici) per poter applicare operazioni uguali a entità diverse**
    - Esempio: calcolare l'area di una figura piana
    - La radice di una gerarchia di classi astrae rispetto alle classi più specializzate
    - A ogni astrazione corrisponde una concretizzazione
      - Mediante parameterizzazione (esempio: *template* in C++)
      - Mediante specializzazione (esempio: *classe* in Java e C++)

Corso di Laurea in Informatica, Università di Padova 21/29

Università degli Studi di Padova

Metodiche standard di sviluppo industriale

## Tecniche abilitanti – 2

- **Grado di accoppiamento e di coesione**
  - **L'accoppiamento è misura dell'intensità della relazione tra moduli (*inter*)**
    - La modifica di uno comporta la modifica dell'altro
      - Indesiderabile effetto domino
    - Forte accoppiamento → scarsa modularità
  - **La coesione è misura dell'intensità della relazione tra i costituenti di un modulo (*intra*)**
    - Forte coesione → buona caratterizzazione

Corso di Laurea in Informatica, Università di Padova 22/29

Università degli Studi di Padova

Metodiche standard di sviluppo industriale

## Tecniche abilitanti – 3

- **Decomposizione modulare**
  - **Una buona decomposizione architetturale identifica componenti tra loro indipendenti**
    - A basso o nullo accoppiamento
    - Autosufficienti (funzionalmente coesi)
- **Incapsulazione (*information hiding*)**
  - **Separare l'astrazione dal dettaglio realizzativo**
    - L'astrazione è pubblica (specifico di interfaccia)
    - Il dettaglio è noto solo all'autore

Corso di Laurea in Informatica, Università di Padova 23/29

Università degli Studi di Padova

Metodiche standard di sviluppo industriale

## Tecniche abilitanti – 4

- **Sufficienza**
  - La definizione dell'astrazione è sufficiente a caratterizzare l'entità desiderata
- **Completezza**
  - L'astrazione esibisce tutte le caratteristiche richieste
- **Atomicità**
  - La definizione dell'astrazione non migliora se ulteriormente decomposta in astrazioni più primitive

Corso di Laurea in Informatica, Università di Padova 24/29

Università degli Studi di Padova

Metodiche standard di sviluppo industriale

## Problematiche critiche – 1

- **Concorrenza**
  - Se e come decomporre il sistema in entità attive concorrenti (processo, *task*, *thread*) assicurando
    - Efficienza di esecuzione
    - Atomicità di azione
    - Consistenza e integrità di dati condivisi
    - Semantica precisa di comunicazione e sincronizzazione
    - Predicibilità di ordinamento temporale (*scheduling*)

Corso di Laurea in Informatica, Università di Padova 25/29

Università degli Studi di Padova

Metodiche standard di sviluppo industriale

## Problematiche critiche – 2

- **Controllo e gestione degli eventi**
  - **Evento**
    - Relativo al flusso dei dati
      - La disponibilità di un dato (dall'interno o dall'esterno)
    - Relativo al flusso di controllo
      - L'ingresso del sistema (o di una sua componente) in un particolare stato
    - Relativo al trascorrere del tempo
  - Come organizzare il flusso di dati e di controllo
  - Come trattare gli eventi temporali

Corso di Laurea in Informatica, Università di Padova 26/29

Università degli Studi di Padova

Metodiche standard di sviluppo industriale

## Problematiche critiche – 3

- **Distribuzione**
  - Se e come componenti *software* sono disseminate su più nodi di elaborazione
  - Come tali componenti comunicano fra loro
- **Trattamento degli errori e delle eccezioni**
  - Come prevenire, gestire e tollerare eventi anomali
    - Guasti, difetti interni, errori d'uso

Corso di Laurea in Informatica, Università di Padova 27/29

Università degli Studi di Padova

Metodiche standard di sviluppo industriale

## Integrità concettuale – 1

- **Facilmente riconoscibile in una architettura fisica (edificio, costruzione, ...)**
  - Suggestivo uno stile uniforme, coerentemente applicato a tutte le parti del sistema ed alle loro interazioni
  - Bilancia capacità funzionale con semplicità d'uso
- **Desiderabile in ogni architettura di sistema**

Corso di Laurea in Informatica, Università di Padova 28/29

Università degli Studi di Padova

Metodiche standard di sviluppo industriale

## Integrità concettuale – 2

- **Procede da una definizione unitaria**
  - Ma non unilaterale
    - Perché passa al vaglio dei membri del progetto
  - Richiede osservanza ai costruttori
    - E vigilanza all'architetto
  - Nozione aristocratica piuttosto che democratica
- **È distinta dalla realizzazione concreta**
  - Consente più percorsi realizzativi
  - Facilita parallelismo nella realizzazione

Corso di Laurea in Informatica, Università di Padova 29/29